

BÀI 4: QUY ĐỒNG MẪU THỨC NHIỀU PHÂN THỨC

BÀI TẬP:

Trả lời câu hỏi Toán 8 Tập 1 Bài 4 trang 41:

Cho hai phân thức $\frac{2}{6x^2yz}$ và $\frac{5}{4xy^3}$. Có thể chọn mẫu thức chung là $12x^2y^3z$ hoặc $24x^3y^4z$ hay không? Nếu được thì mẫu thức chung nào đơn giản hơn?

Phương pháp giải:

Mẫu thức chung là một tích chia hết cho mẫu thức của mỗi phân thức đã cho.

Hướng dẫn trả lời chi tiết:

Có thể chọn mẫu thức chung là $12x^2y^3z$ hoặc $24x^3y^4z$

Chọn mẫu thức chung là $12x^2y^3z$ đơn giản hơn

Trả lời câu hỏi Toán 8 Tập 1 Bài 4 trang 42:

Quy đồng mẫu thức hai phân thức:

$$\frac{3}{x^2 - 5x} \text{ và } \frac{5}{2x - 10}$$

Phương pháp giải:

Muốn quy đồng mẫu thức nhiều phân thức ta có thể làm như sau:

- Phân tích các mẫu thức thành nhân tử rồi tìm mẫu thức chung.
- Tìm nhân tử phụ của mỗi mẫu thức.
- Nhân tử và mẫu của mỗi phân thức với nhân tử phụ tương ứng.

Hướng dẫn giải chi tiết:

$$x^2 - 5x = x(x - 5)$$

$$2x - 10 = 2(x - 5)$$

=> Mẫu thức chung là: $2x(x-5)$

Vì $2x(x-5) = 2 \cdot x(x-5) = 2 \cdot (x^2 - 5x)$ nên phải nhân cả tử và mẫu của phân thức thứ nhất với 2:

$$\frac{3}{x^2 - 5x} = \frac{3 \cdot 2}{2x(x-5)} = \frac{6}{2x(x-5)}$$

Vì $2x(x-5) = x \cdot 2(x-5) = x \cdot (2x - 10)$ nên phải nhân cả tử và mẫu của phân thức thứ hai với x:

$$\frac{5}{2x - 10} = \frac{5x}{2(x-5)}$$

Trả lời câu hỏi Toán 8 Tập 1 Bài 4 trang 43:

Quy đồng mẫu thức hai phân thức:

$$\frac{3}{x^2 - 5x} ; \frac{-5}{10 - 2x}$$

Phương pháp giải:

Muốn quy đồng mẫu thức nhiều phân thức ta có thể làm như sau:

- Phân tích các mẫu thức thành nhân tử rồi tìm mẫu thức chung.
- Tìm nhân tử phụ của mỗi mẫu thức.
- Nhân tử và mẫu của mỗi phân thức với nhân tử phụ tương ứng.

Hướng dẫn giải chi tiết:

Ta có:

$$\frac{-5}{10 - 2x} = \frac{5}{2x - 10}$$

$$x^2 - 5x = x(x - 5)$$

$$2x - 10 = 2(x - 5)$$

⇒ Mẫu thức chung là: $2x(x - 5)$

Vì $2x(x - 5) = 2 \cdot x(x - 5) = 2 \cdot (x^2 - 5x)$ nên phải nhân cả tử và mẫu của phân thức thứ nhất với 2:

$$\frac{3}{x^2 - 5x} = \frac{3 \cdot 2}{2x(x - 5)} = \frac{6}{2x(x - 5)}$$

Vì $2x(x - 5) = x \cdot 2(x - 5) = x \cdot (2x - 10)$ nên phải nhân cả tử và mẫu của phân thức thứ hai với x:

$$\frac{-5}{10 - 2x} = \frac{-5 \cdot x}{2x(x - 5)} = \frac{-5x}{2x(x - 5)}$$

Bài 14 (trang 43 SGK Toán 8 Tập 1):

Qui đồng mẫu thức các phân thức sau:

a) $\frac{5}{x^5y^3}$ và $\frac{7}{12x^3y^4}$;

b) $\frac{4}{15x^3y^5}$ và $\frac{11}{12x^4y^2}$

Hướng dẫn giải chi tiết:

a) Chọn mẫu thức chung đơn giản nhất là $12x^5y^4$

Nhân tử phụ:

$$12x^5y^4 : x^5y^3 = 12y$$

$$12x^5y^4 : 12x^3y^4 = x^2$$

Qui đồng:

$$\frac{5}{x^5y^3} = \frac{5 \cdot 12y}{x^5y^3 \cdot 12y} = \frac{60y}{12x^5y^4}$$

$$\frac{7}{12x^3y^4} = \frac{7 \cdot x^2}{12x^3y^4 \cdot x^2} = \frac{7x^2}{12x^5y^4}$$

b) Chọn mẫu thức chung đơn giản nhất là $60x^4y^5$

Nhân tử phụ:

$$60x^4y^5 : 15x^3y^5 = 4x$$

$$60x^4y^5 : 12x^4y^2 = 5y^3$$

Qui đồng:

$$\frac{4}{15x^3y^5} = \frac{4.4x}{15x^3y^5.4x} = \frac{16x}{60x^4y^5} ;$$

$$\frac{11}{12x^4y^2} = \frac{11.5y^3}{12x^4y^2.5y^3} = \frac{55y^3}{60x^4y^5}$$

Kiến thức áp dụng

- Để tìm mẫu thức chung của nhiều phân thức ta cần:

+ Phân tích các mẫu thức đã cho thành nhân tử

+ Chọn mẫu thức chung là tích của các nhân tử số và các biểu thức xuất hiện ở các mẫu riêng, trong đó :

+ Nhân tử bằng số là BCNN của các nhân tử bằng số ở các mẫu riêng.

+ Với các biểu thức, lấy biểu thức có số mũ cao nhất.

Bài 15 (trang 43 SGK Toán 8 Tập 1):

Qui đồng mẫu thức các phân thức sau:

a) $\frac{5}{2x+6}$ và $\frac{3}{x^2-9}$.

b) $\frac{2x}{x^2-8x+16}$ và $\frac{x}{3x^2-12x}$.

Hướng dẫn giải chi tiết:

a) + Phân tích các mẫu thức thành nhân tử để tìm mẫu thức chung

$$2x + 6 = 2.(x + 3)$$

$$x^2 - 9 = (x - 3)(x + 3)$$

⇒ Mẫu thức chung là $2(x + 3)(x - 3)$

Nhân tử phụ thứ nhất: $x - 3$

Nhân tử phụ thứ hai: 2

+ Quy đồng :

$$\frac{5}{2x + 6} = \frac{5}{2(x + 3)} = \frac{5 \cdot (x - 3)}{2 \cdot (x + 3)(x - 3)}$$

$$\begin{aligned} \frac{3}{x^2 - 9} &= \frac{3}{(x - 3)(x + 3)} \\ &= \frac{3 \cdot 2}{2(x - 3)(x + 3)} \\ &= \frac{6}{2(x - 3)(x + 3)} \end{aligned}$$

b) * Phân tích các mẫu thức thành nhân tử:

$$x^2 - 8x + 16 = x^2 - 2 \cdot 4x + 4^2 = (x - 4)^2$$

$$3x^2 - 12x = 3x(x - 4)$$

⇒ Mẫu thức chung là: MTC = $3x(x - 4)^2$

+ Nhân tử phụ thứ nhất là: $3x$

+ Nhân tử phụ thứ hai là : $(x - 4)$

* Quy đồng :

$$\frac{2x}{x^2 - 8x + 16} = \frac{2x}{(x - 4)^2} = \frac{2x \cdot 3x}{3x \cdot (x - 4)^2} = \frac{6x^2}{3x(x - 4)^2}$$

$$\frac{x}{3x^2 - 12x} = \frac{x}{3x(x - 4)} = \frac{x(x - 4)}{3x(x - 4)^2}$$

Kiến thức áp dụng

- Để tìm mẫu thức chung của nhiều phân thức ta cần:
- + Phân tích các mẫu thức đã cho thành nhân tử
- + Chọn mẫu thức chung là tích của các nhân tử số và các biểu thức xuất hiện ở các mẫu riêng, trong đó :
- + Nhân tử bằng số là BCNN của các nhân tử bằng số ở các mẫu riêng.
- + Với các biểu thức, lấy biểu thức có số mũ cao nhất.

Bài 16 (trang 43 SGK Toán 8 Tập 1): Quy đồng mẫu thức các phân thức sau(có thể áp dụng qui tắc đổi dấu với các phân thức để tìm mẫu thức chung thuận tiện hơn):

a) $\frac{4x^2 - 3x + 5}{x^3 - 1}; \frac{1 - 2x}{x^2 + x + 1}; -2$

b) $\frac{10}{x + 2}; \frac{5}{2x - 4}; \frac{1}{6 - 3x}$.

Lời giải:

a) + Phân tích mẫu thức thành nhân tử để tìm nhân tử chung:

$$x^3 - 1 = (x - 1)(x^2 + x + 1)$$

$$x^2 + x + 1 = x^2 + x + 1$$

$$\Rightarrow \text{MTC} = (x - 1)(x^2 + x + 1) = x^3 - 1$$

+ Nhân tử phụ : (Có thể bỏ qua bước này nếu đã quen)

$$(x^3 - 1) : (x^3 - 1) = 1$$

$$(x^3 - 1) : (x^2 + x + 1) = x - 1$$

$$(x^3 - 1) : 1 = x^3 - 1$$

+ Quy đồng :

$$\frac{4x^2 - 3x + 5}{x^3 - 1}$$

$$\begin{aligned} \frac{1 - 2x}{x^2 + x + 1} &= \frac{(1 - 2x)(x - 1)}{(x^2 + x + 1)(x - 1)} \\ &= \frac{(1 - 2x)(x - 1)}{x^3 - 1} \end{aligned}$$

$$-2 = \frac{-2(x^3 - 1)}{x^3 - 1}$$

b) Ta có:

$$\frac{1}{6 - 3x} = \frac{-1}{-(6 - 3x)} = \frac{-1}{3x - 6}$$

+ Phân tích mẫu thức thành nhân tử để tìm MTC

$$x + 2 = x + 2$$

$$2x - 4 = 2.(x - 2)$$

$$3x - 6 = 3.(x - 2)$$

$$\Rightarrow \text{MTC} = 6.(x + 2)(x - 2)$$

+ Nhân tử phụ: (Có thể bỏ qua bước này nếu đã quen)

$$6(x + 2)(x - 2) : (x + 2) = 6(x - 2)$$

$$6(x + 2)(x - 2) : 2(x - 2) = 3(x + 2)$$

$$6(x + 2)(x - 2) : 3(x - 2) = 2(x + 2)$$

+ Quy đồng:

$$\frac{10}{x+2} = \frac{10 \cdot 6(x-2)}{(x+2) \cdot 6(x-2)}$$

$$= \frac{60(x-2)}{6(x+2)(x-2)}$$

$$\frac{5}{2x-4} = \frac{5}{2 \cdot (x-2)} = \frac{5 \cdot 3(x+2)}{2(x-2) \cdot 3(x+2)}$$

$$= \frac{15(x+2)}{6(x-2)(x+2)}$$

$$\frac{1}{6-3x} = \frac{-1}{3(x-2)} = \frac{-1 \cdot 2(x+2)}{3(x-2) \cdot 2(x+2)}$$

$$= \frac{-2(x+2)}{6 \cdot (x+2)(x-2)}$$

Kiến thức áp dụng

- Để tìm mẫu thức chung của nhiều phân thức ta cần:
- + Phân tích các mẫu thức đã cho thành nhân tử
- + Chọn mẫu thức chung là tích của các nhân tử số và các biểu thức xuất hiện ở các mẫu riêng, trong đó :
- + Nhân tử bằng số là BCNN của các nhân tử bằng số ở các mẫu riêng.
- + Với các biểu thức, lấy biểu thức có số mũ cao nhất.

Bài 17 (trang 43 SGK Toán 8 Tập 1): Đố. Cho hai phân thức:

$$\frac{5x^2}{x^3 - 6x^2}; \frac{3x^2 + 18x}{x^2 - 36}$$

Khi quy đồng mẫu thức, bạn Tuấn đã chọn MTC = $x^2(x - 6)(x + 6)$, còn bạn Lan bảo rằng: "Quá đơn giản! MTC = $x - 6$ ". Đố em biết bạn nào đúng?

Lời giải:

Cả hai bạn đều làm đúng.

- Bạn Tuấn trực tiếp đi tìm mẫu thức chung theo quy tắc:

$$x^3 - 6x^2 = x^2(x - 6)$$

$$x^2 - 36 = x^2 - 6^2 = (x - 6)(x + 6)$$

$$\text{MTC} = x^2(x - 6)(x + 6).$$

- Bạn Lan rút gọn phân thức trước khi đi tìm mẫu thức chung:

$$\frac{5x^2}{x^3 - 6x^2} = \frac{5x^2}{x^2(x - 6)} = \frac{5}{x - 6}$$

$$\frac{3x^2 + 18x}{x^2 - 36} = \frac{3x \cdot (x + 6)}{(x - 6)(x + 6)} = \frac{3x}{x - 6}$$

$$\text{MTC} = x - 6$$

$$\text{MTC} = x - 6$$

* **Nhận xét:** Ta nên rút gọn hoàn toàn các phân thức trước khi quy đồng để việc quy đồng ngắn gọn hơn.

Bài 18 (trang 43 SGK Toán 8 Tập 1): Qui đồng mẫu thức của hai phân thức:

a) $\frac{3x}{2x + 4}$ và $\frac{x + 3}{x^2 - 4}$;

b) $\frac{x + 5}{x^2 + 4x + 4}$ và $\frac{x}{3x + 6}$.

Lời giải:

a) + Phân tích mẫu thức thành nhân tử để tìm mẫu thức chung

$$2x + 4 = 2 \cdot (x + 2)$$

$$x^2 - 4 = (x - 2)(x + 2)$$

$$\Rightarrow \text{MTC} = 2 \cdot (x - 2)(x + 2)$$

+ Nhân tử phụ :

$$2 \cdot (x - 2)(x + 2) : 2(x + 2) = x - 2$$

$$2(x - 2)(x + 2) : (x - 2)(x + 2) = 2.$$

+ Quy đồng :

$$\frac{3x}{2x+4} = \frac{3x}{2(x+2)} = \frac{3x \cdot (x-2)}{2(x+2)(x-2)}$$

$$\frac{x+3}{x^2-4} = \frac{x+3}{(x-2)(x+2)} = \frac{2(x+3)}{2(x-2)(x+2)}$$

b) + Phân tích mẫu thức thành nhân tử để tìm MTC:

$$x^2 + 4x + 4 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 2 + 2^2 = (x + 2)^2$$

$$3x + 6 = 3 \cdot (x + 2)$$

$$\Rightarrow \text{MTC} = 3 \cdot (x + 2)^2$$

+ Nhân tử phụ :

$$3 \cdot (x + 2)^2 : (x + 2)^2 = 3$$

$$3(x + 2)^2 : 3(x + 2) = x + 2$$

+ Quy đồng :

$$\frac{x+5}{x^2+4x+4} = \frac{x+5}{(x+2)^2} = \frac{3(x+5)}{3(x+2)^2}$$

$$\frac{x}{3x+6} = \frac{x}{3(x+2)} = \frac{x(x+2)}{3(x+2)^2}.$$

Kiến thức áp dụng

- Để tìm mẫu thức chung của nhiều phân thức ta cần:

+ Phân tích các mẫu thức đã cho thành nhân tử

+ Chọn mẫu thức chung là tích của các nhân tử số và các biểu thức xuất hiện ở các mẫu riêng , trong đó :

+ Nhân tử bằng số là BCNN của các nhân tử bằng số ở các mẫu riêng.

+ Với các biểu thức, lấy biểu thức có số mũ cao nhất.

Bài 19 (trang 43 SGK Toán 8 Tập 1): Quy đồng mẫu thức các phân thức sau:

a) $\frac{1}{x+2}; \frac{8}{2x-x^2};$

b) x^2+1 và $\frac{x^4}{x^2-1};$

c) $\frac{x^3}{x^3-3x^2y+3xy^2-y^3}; \frac{x}{y^2-xy}$

Lời giải:

a) + Phân tích mẫu thức thành nhân tử để tìm MTC

$$2x - x^2 = x.(2 - x)$$

$$\Rightarrow \text{MTC} = x.(x + 2)(2 - x)$$

+ Nhân tử phụ :

$$x.(x + 2)(2 - x) : (x + 2) = x.(2 - x)$$

$$x(x + 2)(2 - x) : x(2 - x) = x + 2$$

+ Quy đồng:

$$\frac{1}{x+2} = \frac{x(2-x)}{(x+2).x(2-x)}$$

$$\frac{8}{2x-x^2} = \frac{8}{x.(2-x)} = \frac{8(x+2)}{x(2-x)(x+2)}$$

b) $x^2+1 = \frac{x^2+1}{1}$

Mẫu thức chung = $x^2 - 1$

Quy đồng mẫu thức:

$$x^2 + 1 = \frac{x^2 + 1}{1} = \frac{(x^2 + 1)(x^2 - 1)}{x^2 - 1} = \frac{x^4 - 1}{x^2 - 1}$$

$$\frac{x^4}{x^2 - 1}$$

c) Ta có: $\frac{x}{y^2 - xy} = \frac{-x}{-(y^2 - xy)} = \frac{-x}{xy - y^2}$

+ Phân tích mẫu thức thành nhân tử:

$$x^3 - 3x^2y + 3xy^2 - y^3 = (x - y)^3$$

$$xy - y^2 = y \cdot (x - y)$$

$$\Rightarrow \text{MTC} = y \cdot (x - y)^3$$

+ Nhân tử phụ :

$$y(x - y)^3 : (x - y)^3 = y$$

$$y(x - y)^3 : y(x - y) = (x - y)^2$$

+ Quy đồng :

$$\frac{x^3}{x^3 - 3x^2y + 3xy^2 - y^3} = \frac{x^3}{(x - y)^3} = \frac{x^3y}{y \cdot (x - y)^3}$$

$$\frac{x}{y^2 - xy} = \frac{-x}{y(x - y)} = \frac{-x(x - y)^2}{y(x - y)(x - y)^2} = \frac{-x(x - y)^2}{y(x - y)^3}$$

Kiến thức áp dụng

- Để tìm mẫu thức chung của nhiều phân thức ta cần:

+ Phân tích các mẫu thức đã cho thành nhân tử

+ Chọn mẫu thức chung là tích của các nhân tử số và các biểu thức xuất hiện ở các mẫu riêng, trong đó :

+ Nhân tử bằng số là BCNN của các nhân tử bằng số ở các mẫu riêng.

+ Với các biểu thức, lấy biểu thức có số mũ cao nhất.

Bài 20 (trang 44 SGK Toán 8 Tập 1): Cho hai phân thức:

$$\frac{1}{x^2 + 3x - 10} \text{ và } \frac{x}{x^2 + 7x + 10}$$

Để chứng tỏ rằng có thể chọn đa thức: $x^3 + 5x^2 - 4x - 20$ có thể làm mẫu thức chung ta chỉ cần chứng tỏ rằng nó chia hết cho mẫu thức của mỗi phân thức đã cho.

Thật vậy, ta có:

$$x^3 + 5x^2 - 4x - 20$$

$$= x^3 + 3x^2 - 10x + 2x^2 + 6x - 20$$

$$= x(x^2 + 3x - 10) + 2(x^2 + 3x - 10)$$

$$= (x + 2)(x^2 + 3x - 10)$$

$$\Rightarrow x^3 + 5x^2 - 4x - 20 \text{ chia hết cho } x^2 + 3x - 10$$

$$x^3 + 5x^2 - 4x - 20$$

$$= x^3 + 7x^2 + 10x - 2x^2 - 14x - 20$$

$$= x(x^2 + 7x + 10) - 2(x^2 + 7x + 10)$$

$$= (x - 2)(x^2 + 7x + 10)$$

$$\Rightarrow x^3 + 5x^2 - 4x - 20 \text{ chia hết cho } x^2 + 7x + 10$$

Do đó có thể chọn mẫu thức chung là $x^3 + 5x^2 - 4x - 20$.

TỔNG HỢP LÝ THUYẾT:

1. Tìm mẫu thức chung

Khi quy đồng mẫu thức nhiều phân thức, muốn tìm mẫu thức chung ta có thể theo hướng như sau:

+ Phân tích mẫu thức của các phân thức đã cho thành nhân tử.

+ Mẫu thức chung cần tìm là một tích mà các nhân tử được chọn như sau:

Nhân tử bằng số của mẫu thức chung là tích các nhân tử bằng số ở các mẫu thức của các phân thức đã cho. (Nếu các nhân tử bằng số ở các mẫu thức là những số nguyên dương thì nhân tử bằng số của mẫu thức chung là BCNN của chúng).

Với mỗi cơ số của lũy thừa có mặt trong các mẫu thức ta chọn lũy thừa với số mũ cao nhất.

2. Quy đồng mẫu thức

Muốn quy đồng mẫu thức nhiều phân thức ta có thể làm như sau:

+ Phân tích các mẫu thức thành nhân tử rồi tìm mẫu thức chung

+ Tìm nhân tử phụ của mỗi mẫu thức.

+ Nhân tử và mẫu của mỗi phân thức với nhân tử phụ tương ứng.